

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05088996 A**(43) Date of publication of application: **09.04.93**

(51) Int. Cl

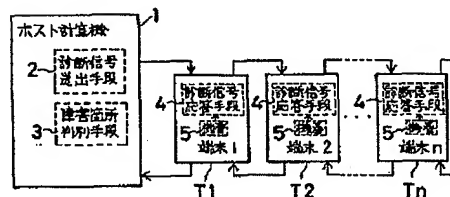
**G06F 13/00**  
**G06F 13/00**(21) Application number: **03276635**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(22) Date of filing: **28.09.91**(72) Inventor: **KURUSU MASAO**(54) **FAULT DETECTION SYSTEM FOR SERIAL LOOP CONNECTION**

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To specify a fault generating position at the time of generating a fault in the fault detection system of serial loop connection connecting a host computer to a terminal group through a serial loop.

**CONSTITUTION:** At the time of diagnosis, the host computer 1 transmits a diagnostic signal(DS) from a DC sending means 2 to respective terminals T1 to Tn. At the time of receiving the DS, each terminal transmits a diagnostic response signal(DRS) including the machine number 5 of the terminal to the host computer 1 by a DS response means 4. The DRS is received by the host computer 1 and a fault position judging means 3 judges a fault generating position based upon a terminal machine number signal included in the DRS. Since the signal including the machine number 5 is transmitted as the DRS, the host computer 1 can specify a terminal from which no signal is returned based upon the transmitted DRS signal including the machine number 5.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-88996

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 13/00

識別記号

3 0 1 E 7368-5B

3 5 7 C 7368-5B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1(全 12 頁)

(21)出願番号

特願平3-276635

(22)出願日

平成3年(1991)9月28日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 来栖 正夫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 京谷 四郎

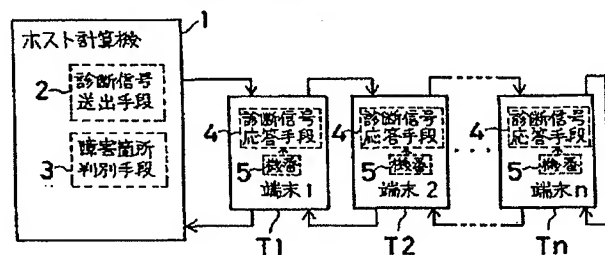
(54)【発明の名称】 シリアルループ接続の障害検出方式

(57)【要約】

【目的】 ホスト計算機と端末群をシリアルループ接続したシリアルループ接続の障害検出方式において、障害発生時、障害発生箇所を特定できるようにすること。

【構成】 診断時、ホスト計算機1は診断信号送出手段2より各端末T1ないしTnへ診断信号を送信する。各端末は診断信号が受信されると、診断信号応答手段4より、各端末の機番5を含む診断応答信号をホスト計算機1に送信する。診断応答信号はホスト計算機1で受信され、診断応答信号に含まれる各端末の機番信号より障害箇所判別手段3は障害発生箇所を判別する。診断応答信号として機番5を含む信号を送信するようにしたので、ホスト計算機1は送信された機番5を含む診断応答信号より、信号が返送されない端末を特定することができる。

本発明の機能ブロック図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホスト計算機(1) と複数台の端末(T1, T2...Tn) からなり、  
ホスト計算機(1) からの送信信号および端末からの送信信号をシリアルループ接続された通信回線を介して送受信するシリアルループ接続端末の障害検出方式において、  
ホスト計算機(1) に設けた診断信号送出手段(2) からの診断信号に応答して、各端末の機番(5) を含む診断応答信号を各端末の診断信号応答手段(4) からホスト計算機 10  
に送信し、  
各端末の機番を含む診断応答信号に基づき、ホスト計算機の障害箇所判別手段(3) が端末の障害発生箇所を判別することを特徴とするシリアルループ接続の障害検出方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ホスト計算機と端末群をシリアルループ方式で接続したシリアルループ接続端末の障害検出方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 ホストと端末間の通信を行うための方式として、従来から、ホストと端末をシリアルループ方式で接続することが知られている。図10(a)は上記したシリアルループ接続方式を示す図である。同図において、101はホスト計算機であり、各端末T1から端末Tnとはアダプタ102を介してシリアルループで接続されている。図10(b)は図10(a)に示した各端末T1ないしTnの構成を示す図である。

【0003】 図10(a)、図10(b)において、ホスト計算機101より各端末への信号の伝送はホスト計算機101、アダプタ102、各端末の切替え手段G20、レシーバ103、通信制御部105を介しておこなわれ、また各端末からホスト計算機101への信号の伝送は端末の主制御部106より、通信制御部105、ドライバー104、切替え手段G30、切替え手段G40を介して行われる。切替え手段G10、G20、G30、G40は各端末の切替機制御手段107により切替えられる。

【0004】 図11はシリアルループ方式の通信手順を示すタイムチャートである。次に、図11により、端末4台構成の場合について、図10(a)、(b)に示す装置における通信手順を説明する。まず、ホスト計算機101はデータを要求する信号GCを各端末に送出する。これを受けて、各端末は各端末の切替え手段G10を閉じる。ついで、ホスト計算機101はシリアルループを介して端末へデータを要求する信号ENQを送信する。上記したように各端末の切替え手段G10は閉じているので信号ENQは端末T1のみで受信される。端末T1はこの信号ENQを受けて、端末T1からホスト計 50

算機101へ送信するデータ電文A1を送出するとともに、端末T1の切替え手段G10を開き、端末T2へデータ送信を要求する信号ENQを送出する。端末T2は端末T1から信号ENQを受けたとき、例えば、図11に示すように端末T2から送信するデータがない場合には、データ電文は送出せず、端末T2の切替え手段G10を開き、端末T3へデータ送信を要求する信号ENQを送出する。

【0005】 端末T3は信号ENQを受けて端末からホスト計算機101へ送信するデータ電文A3を送信するとともに、端末T3の切替え手段G10を開き、端末T4へデータ送信を要求する信号ENQを送出する。端末T4へデータ送信を要求する信号ENQが送信されると、端末T4はデータ電文A4および信号ENQをホスト計算機101へ送出してデータ伝送手順が終了する。

【0006】 上記接続方式は、ホスト計算機に接続する端末の数が非常に多い場合、ケーブルの量が少なくてよいという長所があるが、通信回路または通信制御処理の異常の場合、ループが途切れ、どこが異常になったのか判別が不可能となり障害検出に時間がかかるという欠点があつた。

【0007】 例えば、上記従来例において、端末T2が異常となり、端末T3へデータ送信を要求する信号ENQを送出できなくなると、端末からホスト計算機101への信号ENQが途切れる。ホスト計算機101はデータ送信後の受信時間を監視して、折り返しデータがなければその時点で障害を認識していたが、端末T2以下のどの端末が異常になったのかを判別することができなかった。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は従来技術の欠点を改善するためになされたものであって、シリアルループ接続方式をもちいた通信システムにおいて、障害箇所を特定できるシリアルループ接続の障害検出方式を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明においては、ホスト計算機からの送信信号および端末からの送信信号をシリアルループ接続された通信回線を介して送受信するシリアルループ接続端末の障害検出方式において、図1に示すように、ホスト計算機1に診断信号送出手段2を設け、各端末T1ないしTnに診断信号を送信する。各端末は上記診断信号に応答して、各端末の機番5を含む診断応答信号を各端末の診断信号応答手段4からホスト計算機1に送信する。診断応答信号はホスト計算機1で受信され、各端末の機番5を含む診断応答信号に基づきホスト計算機1の障害箇所判別手段3は端末の障害発生箇所を判別する。

## 【0010】

【作用】 ホスト計算機1からの診断信号に応答して各端

末 T 1 ないし T n が各端末の機番を含む診断応答信号をホスト計算機 1 に送信するようにしたので、ホスト計算機 1 は各端末からの信号により、応答信号が得られない端末を特定することができ、障害箇所を検出することができる。

#### 【 0 0 1 1 】

【実施例】図 2 は本発明の前提となるシリアルループ方式により接続したホスト計算機と端末の構成を示す図である。同図において、11 はホスト計算機、T 1 ないし T 4 は端末であり、同図には端末 4 台からなる構成が示されている。図 3 は本発明の図 2 の端末構成における障害検出時のタイムチャートを示す図であり、図 4 はシリアルループ接続方式における障害検出時の動作を示す図である。

【 0 0 1 2 】図 5 ( a ) は各端末のゲート回路を示す図であり、同図において、11 はホスト計算機、T 1 ないし T 3 は端末、G 1 ないし G 4 はゲート、12 はドライバ／レシーバ、13 はゲート制御回路である。なお、図 5 ( a ) には端末 T 1 の構成のみが示されているが、他の端末も同様な構成を有している。また、図 5 ( a ) で

【 0 0 1 3 】図 5 ( b ) は図 5 ( a ) に示すゲート回路の動作を示す図であり、ゲート G 1 ないし G 4 は各通信モードにおいて、同図に示す開閉状態をとる。次に、図 3 ないし図 5 を用いて本発明における障害検出方式の動作について説明する。従来例に示した通信手順で信号伝送を行っている際、所定時間経過しても折り返しデータが帰ってこない、ホスト計算機 11 は何れかの通信回路または通信制御処理に異常が発生したものとして、障害検出動作に入る。

【 0 0 1 4 】障害発生時、まず、ホスト計算機 11 は、各端末に各端末への診断信号 DG を送出する ( 図 3 および図 4 a ) 。この場合、正常な端末のゲート G 1 ないし G 4 は図 5 b ①の状態になっており、診断信号 DG は各端末で受信可能である。各端末はこの信号 DG を受けて、ゲート G 1 ないし G 4 を図 5 b ②の状態に設定し、ゲート G 1、G 2、G 3 を閉じ G 4 を開く ( 図 4 b および図 5 a ) 。ついで、ホスト計算機 11 は診断データ送出指示信号 ENQ を送出する ( 図 3 および図 4 c ) 。この信号 ENQ は各端末のゲート G 1 が閉じているため端末 T 1 のみで受信される。端末 T 1 はこの信号 ENQ を受けて、ゲート G 4 を介してホスト計算機 11 へ端末 T 1 の機番を含む端末 T 1 の状態信号 DD 1 を送出する ( 図 3 ) 。ついで、ゲート G 1 ないし G 4 を図 5 b ③の状態に設定し、ゲート G 2 を介して端末 T 2 へ診断データ送出指示信号 ENQ を送出する ( 図 3、図 4 d、図 5 a ) 。

【 0 0 1 5 】端末 T 2 は診断データ送出指示信号 ENQ を受信すると、端末 T 1 と同様、端末 T 2 の機番を含む端末 T 2 の状態信号 DD 2 をホスト計算機 11 へ送出す

るとともに、端末 T 3 へ診断データ送出指示信号 ENQ を送出する。ここで、端末 T 3 が異常状態の場合は、図 3 に示すように、端末 3 は信号 ENQ を受けても信号 DD 3 を返送しない。

【 0 0 1 6 】ホスト計算機 11 は、各端末から各端末の機番を含む状態信号 DD が返送されると、返送データに含まれる各端末の機番より、障害箇所を判別する。上記のように、端末 T 3 が異常であり、信号 DD 3 が返送されないと、ホスト計算機 11 は、端末 T 2 までのデータが返送されたことにより、端末 T 3 が異常状態であることを判別できる。

【 0 0 1 7 】図 6 ないし図 9 は上記障害検出動作を行うためのフローチャートであり、図 6、図 7 はホスト計算機におけるフローチャート、図 8、図 9 は端末におけるフローチャートである。なお、図 6 はホスト計算機と端末間の通常の通信手順のフローチャートであり、図 7 は異常時のフローチャートである。

【 0 0 1 8 】図 6、図 7 のホスト計算機におけるフローチャートにおいて、図 6 のステップ S 1 においてホスト計算機 11 はゲート制御電文 ( 図 11 の GC ) をループに送信し、各端末のゲート G 1、G 2、G 3 閉じる。次に、ステップ S 2 においてデータ送出指示信号 ENQ をループに送信して、信号 ENQ が返送されたか否かを判定する ( ステップ S 3 ) 。信号 ENQ が受信されるとアテンションデータ ( 図 11 の A 1 ないし A 4 ) が受信されたか否かを判定し ( ステップ S 4 ) 、アテンションデータが受信された場合にはアテンションデータに対する処理をおこない ( ステップ S 5 ) 、処理結果を端末応答電文に編集し、電文に端末の機番をセットする ( ステップ S 6 ) 。上記端末応答電文はループに送信され ( ステップ S 7 ) 、その応答が受信された場合にはステップ S 1 に戻り、上記の処理を繰り返す。

【 0 0 1 9 】また、ステップ S 4 において、アテンションデータが受信されない場合にも、ステップ S 1 に戻り、上記の処理を繰り返す。ステップ S 3 またはステップ S 8 において、信号 ENQ または応答電文が受信されない場合には図 7 のステップ S 9 に行き、診断制御電文 ( 図 3 の DG ) を各端末に送信する。各端末はこの信号を受信して、前記したように各端末のゲート G 1、G 2、G 3 を閉じ、G 4 を開く。次いで、ループへ信号 ENQ を送信し ( ステップ S 10 ) 、信号 ENQ が返送されるか否かを判定する ( ステップ S 11 ) 。

【 0 0 2 0 】信号 ENQ が受信されると、各端末からの診断データ ( 図 3 の DD ) をチェックし ( ステップ S 12 ) 、診断データがある場合にはループが復旧したものと判断し図 6 のステップ S 1 へ戻る ( ステップ S 13、ステップ S 14 ) 。また、診断データが無い場合には診断データが無いことを表示して停止する ( ステップ S 15 ) 。ステップ S 11 において、信号 ENQ が受信されない場合には、ステップ S 16 に行き、カウンタ c をク

リアし、順次、各端末からの受信データをチェックする。

【0021】まず、ステップS17において、端末T1からの受信データをチェックし（ステップS17）、診断データが受信されているか否かを判別する（ステップS18）。診断データが受信されている場合にはカウンタcに1を加算して受信アドレスを更新し（ステップS19、ステップS20）、ステップS17に戻り次の端末について受信データをチェックする。

【0022】ステップS18において、診断データが受信されていないと、ステップS21に行き、カウンタc番目の診断データの端末機番を読み、この機番を表示し停止する（ステップS21、ステップS22）。

【0023】次に図8、図9の端末のフローチャートにおいて、ステップS101において、電文が受信されたか否かを判別し、電文が受信された場合、ステップS102において電文の解析を行う。電文がゲート制御である場合には（ステップS103）、図9のステップS130へ行く。電文が信号ENQの場合には（ステップS104）、図9のステップS120へ行く。電文が診断電文の場合には、ステップS109に行き、データ送信のため端末のゲートをセットして、ステップS110において次のENQ受信待ちとして、ステップS101に戻る。電文が応答電文の場合には（ステップS106）、ステップS108においてその処理をしてステップS101に戻る。電文が上記いずれの電文にも該当しない場合には、その電文を無視して（ステップS107）、ステップS101に戻る。

【0024】ステップS103において、電文がゲート制御電文と判別された場合には、図9のステップS130に行き、送信すべきアテンションデータがあるか否かを判別し、送信すべきアテンションデータがある場合には、データ送信のためにゲートをセットし（ステップS131）、次のENQ受信待ちとし（ステップS132）、図8のステップS101に戻る。

【0025】ステップS104において、電文がENQ電文と判別された場合には、図9のステップS120に行き、ENQ待ちであるか否かを判別し、ENQ待ちの場合には、ホスト計算機から送信された電文が診断電文であったか否かを判別し（ステップS121）、診断電文でない場合には、アテンションデータを送信バッファに格納する（ステップS122）。次いで、ホスト計算機へデータを送信して次段のループに信号ENQを送信したのち、ゲートをもとの状態に戻し（ステップS124、ステップS125）、図8のステップS101に戻る。

【0026】また、ステップS121において、電文が診断電文であった場合には、自分の端末の機番をセットした診断データをバッファに格納し（ステップS126）、ステップS123に行く。

【0027】以上のように、本発明によれば、ループ障害時に診断を行い、受信した診断応答データを解析することにより、障害箇所の判別、特定が可能となる。なお、以上示した実施例では、障害発生時にホスト計算機が障害診断信号DGを発生するものを示したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば、ホスト計算機が周期的に障害診断信号DGを発生し、端末の障害を検出するように構成しても同様の効果が得られる。また、上記実施例においては端末が4台のものを示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、端末が4台以上または以下のものにも適用できることは言うまでもない。

#### 【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ループ接続した端末群において、ループの異常が発生した場合、診断応答データに基づき障害箇所が特定できるので、その保守の向上を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の機能ブロック図である。

【図2】本発明の1実施例を示す図である。

【図3】本発明の障害検出時のタイムチャートを示す図である。

【図4】本発明の動作を説明する図である。

【図5】本発明の端末のゲート回路構成を示す図である。

【図6】本発明のホスト計算機におけるフローチャートを示す図である。

【図7】本発明のホスト計算機におけるフローチャート（続き）を示す図である。

【図8】本発明の端末におけるフローチャートを示す図である。

【図9】本発明の端末におけるフローチャート（続き）を示す図である。

【図10】従来例を示す図である。

【図11】従来例における通信手順のタイムチャートを示す図である。

#### 【符号の説明】

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | ホスト計算機   |
| 2  | 診断信号送出手段 |
| 3  | 障害箇所判別手段 |
| 4  | 診断信号応答手段 |
| 11 | ホスト計算機   |
| T1 | 端末       |
| T2 | 端末       |
| T3 | 端末       |
| T4 | 端末       |
| Tn | 端末       |
| G1 | ゲート      |
| G2 | ゲート      |
| G3 | ゲート      |

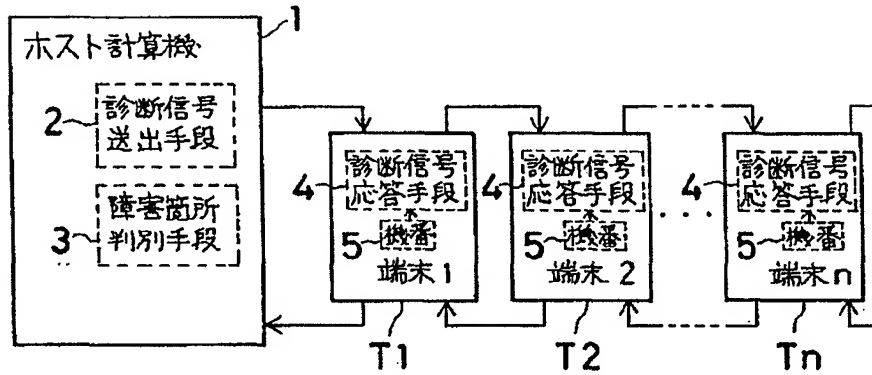
G 4 ゲート

1 3 ゲート制御回路

1 2 ドライバ／レシーバ

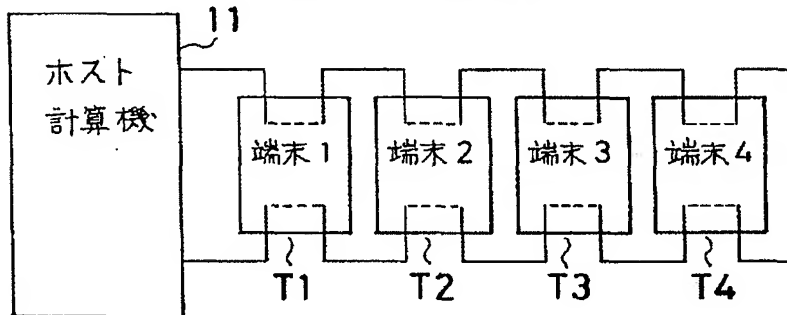
【図 1】

本発明の機能ブロック図



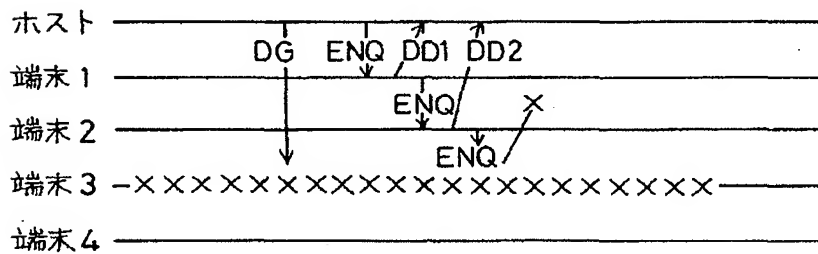
【図 2】

本発明の 1 実施例を示す図



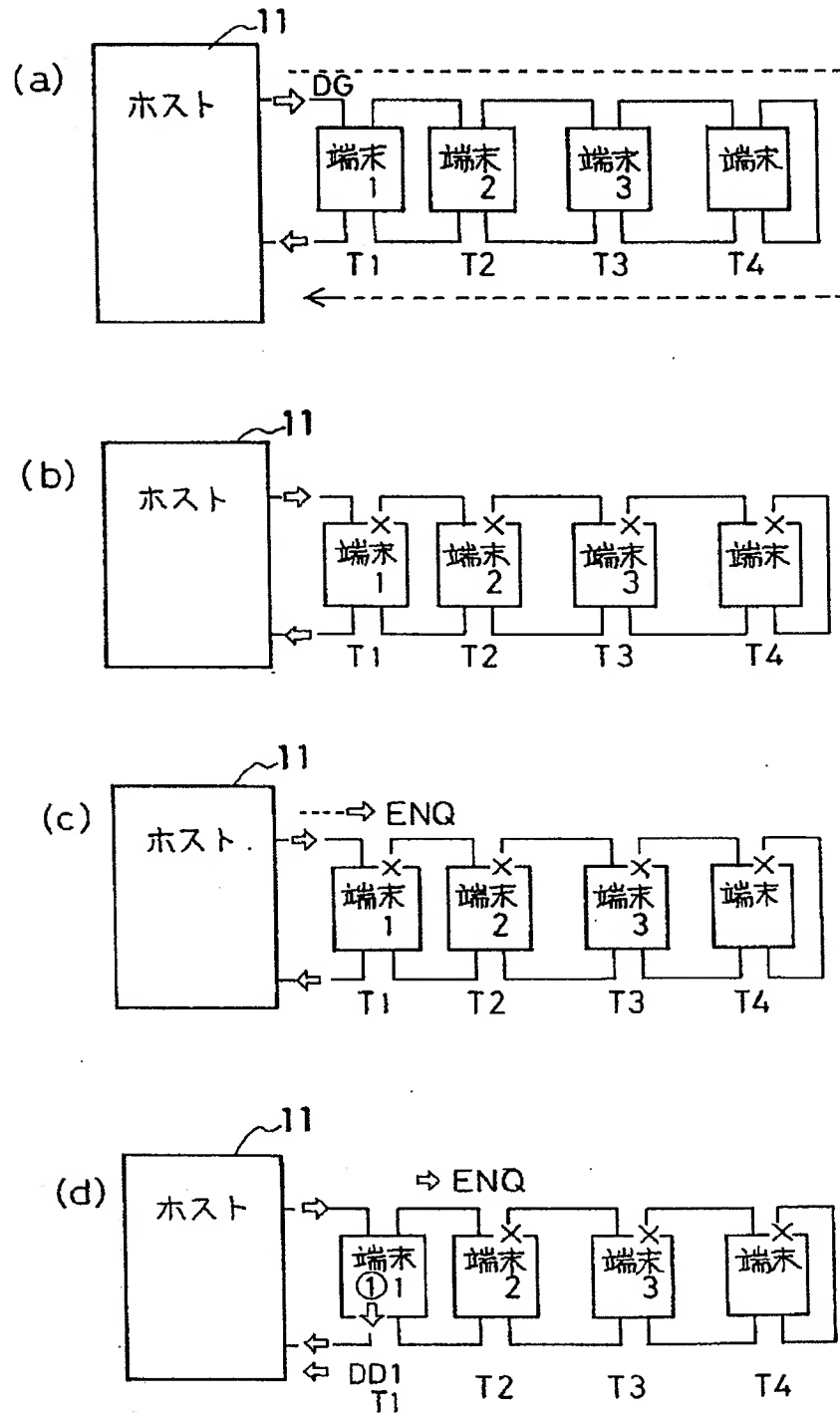
【図 3】

本発明の障害検出時のタイムチャート



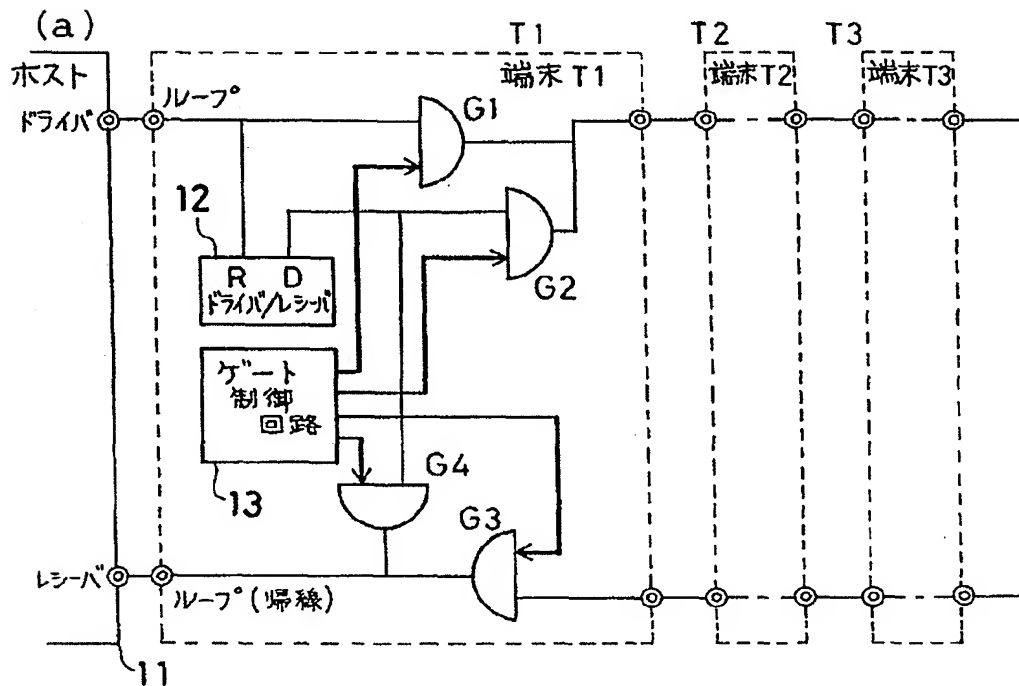
【図 4】

本発明の動作を説明する図



【図 5】

本発明の端末のゲート回路構成を示す図



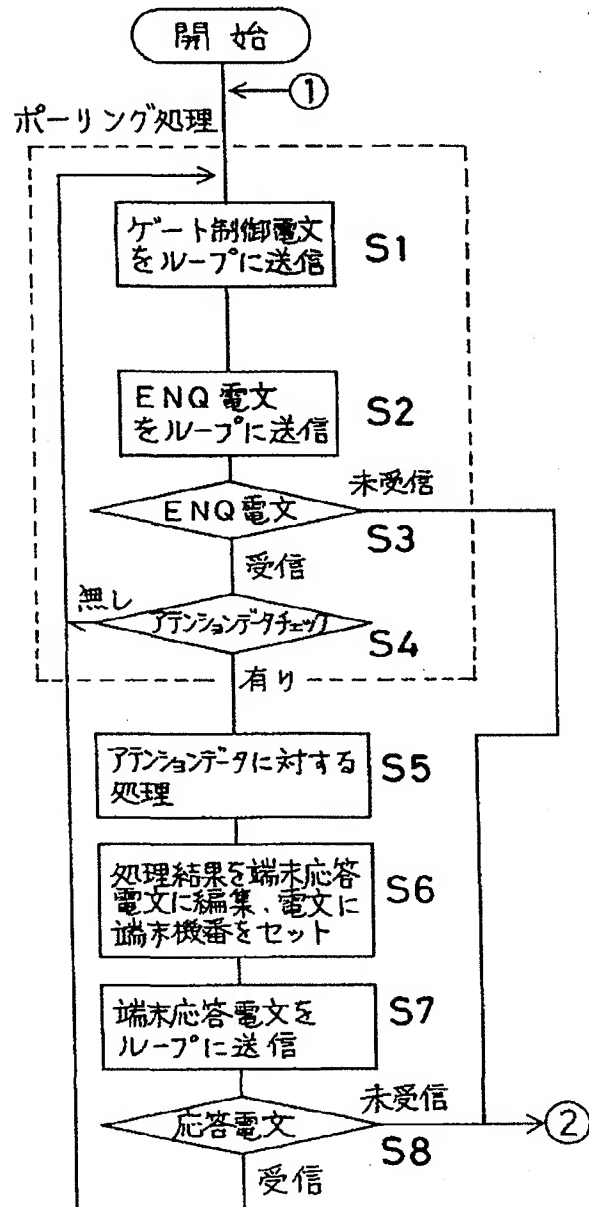
(b)

通常のゲート設定	ゲート			
	G1	G2	G3	G4
① ホストからの電文受信時	ON	OFF	ON	OFF
② ホストへ直接電文送信時	OFF	OFF	OFF	ON
③ 後段へ電文送信時	OFF	ON	ON	OFF



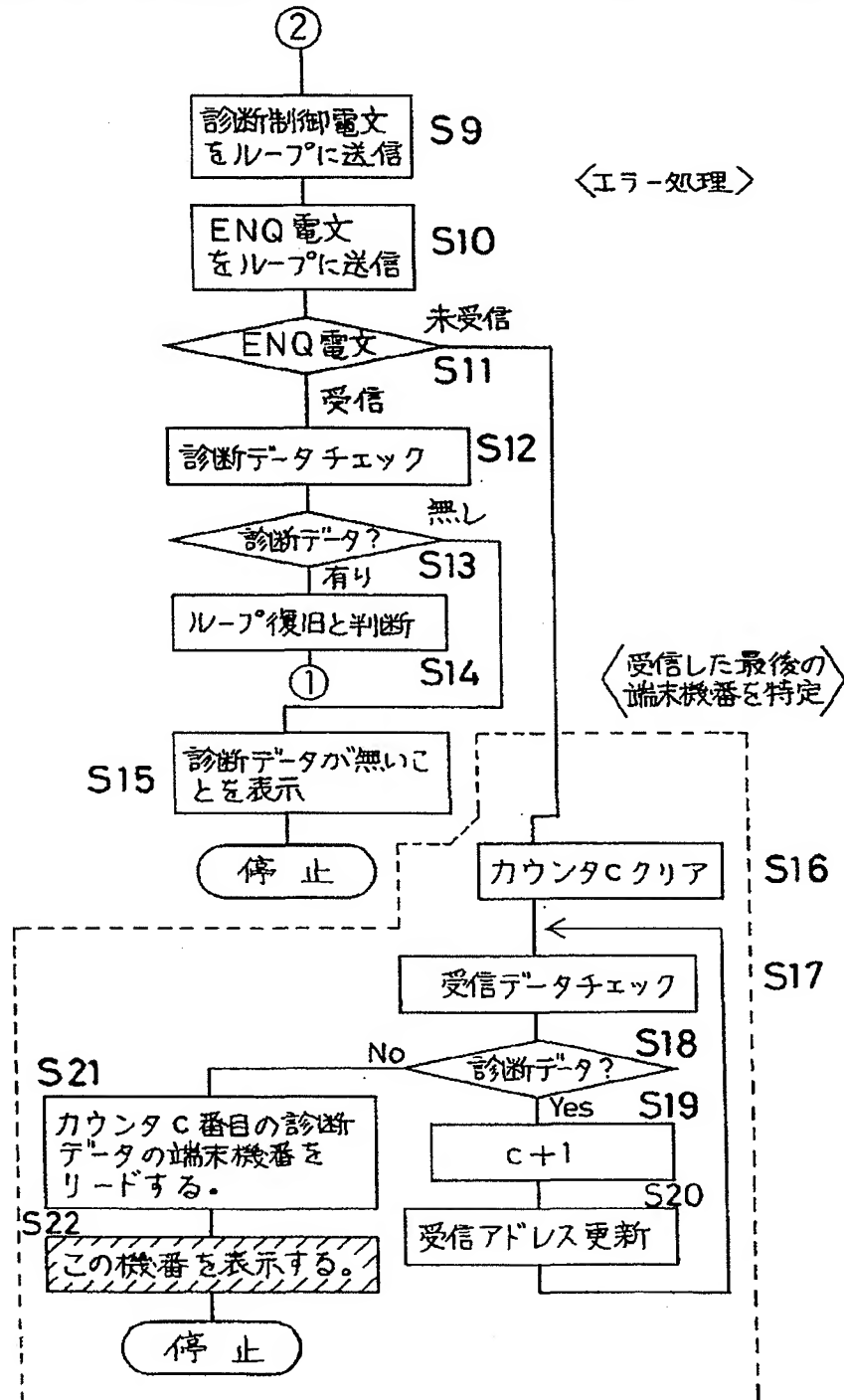
【図 6】

本発明のホスト計算機におけるフローチャートを示す図



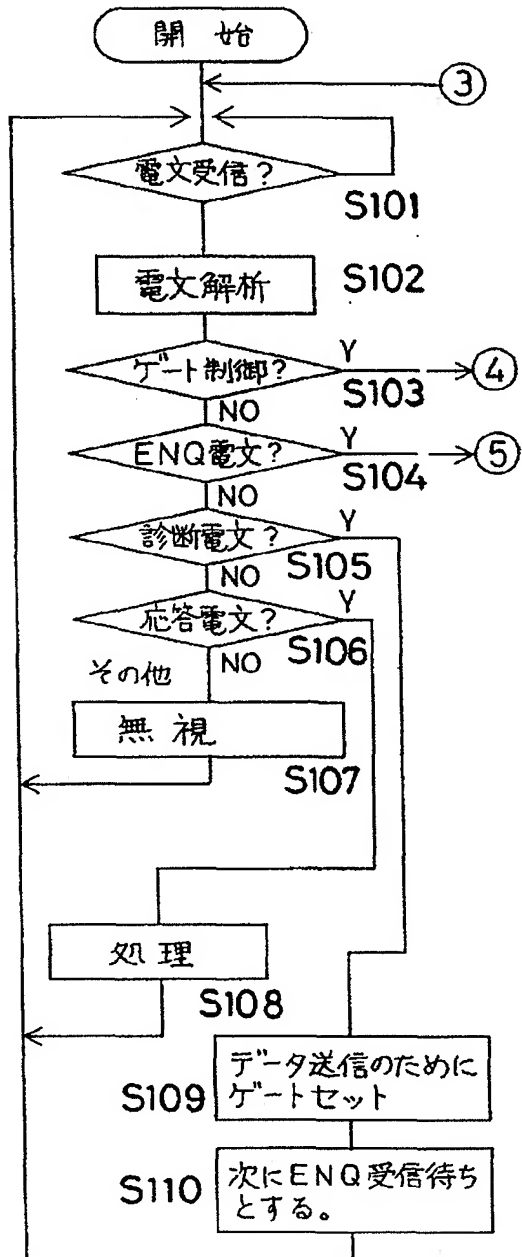
【図 7】

本発明のホスト計算機におけるフローチャート（続き）を示す図



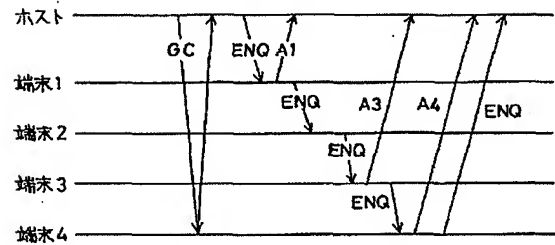
【図 8】

本発明の端末におけるフローチャートを示す図



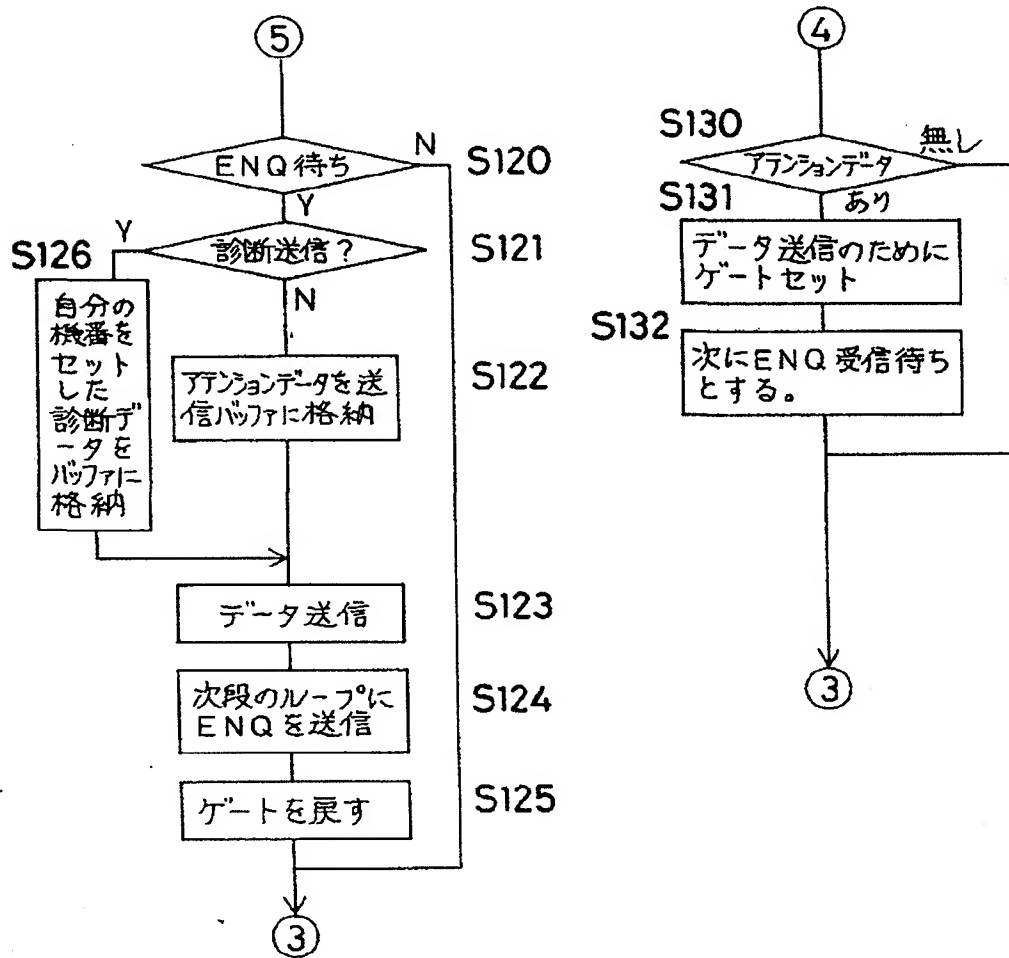
【図 11】

従来例における通信手順のタイムチャート



【図 9】

本発明の端末におけるフローチャート（続き）を示す図



【図 10】

## 従来例

